

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-099684

(43)Date of publication of application : 13.04.2001

(51)Int.Cl.

G01D 5/36  
G01P 3/486

(21)Application number : 11-274208

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 28.09.1999

(72)Inventor : ONISHI MINORU

## (54) PHOTOELECTRIC ENCODER

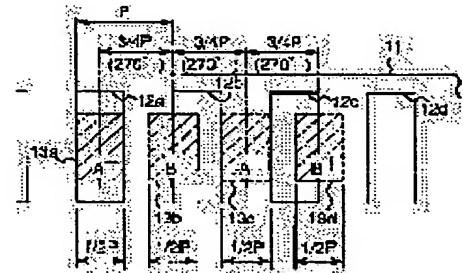
### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a photoelectric encoder whose resolution is enhanced and which suppresses a drop in the S/N ratio of a detection signal.

**SOLUTION:** Slits 12 are bored and formed in a moving body 11 at an arrangement pitch of P. In addition, four photodiodes 13a to 13d in a width of  $(1/2)P$  are arranged at a pitch of  $(3/4)P$  (at an electrical angle of  $270^\circ$ ).

Thereby, an interval of  $(1/4)P$  is installed between the respective photodiodes 13a to 13d. As a result, when P is set at  $70.5\text{ }\mu\text{m}$ , every width of the photodiodes 13a to 13d is set at  $35.25\text{ }\mu\text{m}$ , and every interval between the photodiodes 13a to 13d becomes  $17.62\text{ }\mu\text{m}$ .

Consequently, a sufficient interval can be formed between the respective photodiodes 13a to 13d, and the influence of a cross talk between adjacent separate channel signals can be reduced. As a result, the resolution of this photoelectric encoder can be enhanced, and a drop in the S/N ratio of the detection signal can be suppressed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3375578

[Date of registration] 29.11.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-99684

(P2001-99684A)

(43)公開日 平成13年4月13日(2001.4.13)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーム(参考)
G 0 1 D 5/36		G 0 1 D 5/36	B 2 F 1 0 3
			Q
G 0 1 P 3/486		G 0 1 P 3/486	R
			E

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-274208

(22)出願日 平成11年9月28日(1999.9.28)

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 大西 穰

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(74)代理人 100062144

弁理士 青山 稔 (外1名)

Fターム(参考) 2F103 BA10 BA37 CA02 DA12 EA02

EA15 EA21 EB06 EB12 EB16

EB23 EB33 EB37 EC03 ED21

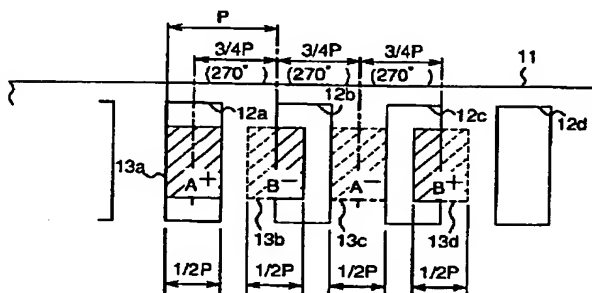
FA11 FA15 GA15

(54)【発明の名称】 光電式エンコーダ

(57)【要約】

【課題】 分解能の向上を図り、検出信号のS/N比の低下を抑制する。

【解決手段】 移動体11には配列ピッチPでスリット12を穿設する。また、(1/2)Pの幅の4つのフォトダイオード13a~13dを、(3/4)Pのピッチ(電気角270度)で配置する。こうして、各フォトダイオード13a~13dの間には(1/4)Pの間隔を設ける。その結果、Pを70.5μmとすると、フォトダイオード13の幅は35.25μmとなり、各フォトダイオード13の間隔は17.62μmとなる。したがって、各フォトダイオード13の間には十分な間隔を設けることができ、隣接した別チャンネル信号のクロストークの影響を軽減できる。その結果、分解能の向上を図ることができ、検出信号のS/N比の低下を抑制できる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定幅を有する複数のスリットが上記所定幅の 2 倍のピッチで配列された移動体の両側に発光手段と受光手段とを相対向させて配置し、上記発光手段から受光手段への照射光を上記移動体の動きに応じて変調させ、この変調照射光に基づいて上記移動体の移動情報を得る光電式エンコーダにおいて、

上記受光手段は、上記スリットの配列ピッチの  $1/2$  の幅を有する 4 つのフォトダイオードを、 $n$  を正の整数として、上記スリットの配列ピッチの  $(3/4)n$  倍である所定配列ピッチで上記スリットの移動方向に列状に配置して構成されていることを特徴とする光電式エンコーダ。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の光電式エンコーダにおいて、

上記 4 つのフォトダイオードは、実質的に同一の形状および寸法を有していることを特徴とする光電式エンコーダ。

【請求項 3】 請求項 1 あるいは請求項 2 に記載の光電式エンコーダにおいて、

上記受光手段は、上記 4 つのフォトダイオードでなるフォトダイオードグループを列状に複数配置して構成されており、

上記各フォトダイオードグループにおいて、上記スリットからのずれ量が同じフォトダイオードの出力同士を互いに接続する配線手段を備えたことを特徴とする光電式エンコーダ。

【請求項 4】 請求項 1 乃至請求項 3 の何れか一つに記載の光電式エンコーダにおいて、

上記フォトダイオードの配列における両端部の外側に、上記フォトダイオードとは接続されないダミーフォトダイオードを配置したことを特徴とする光電式エンコーダ。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の光電式エンコーダにおいて、

上記フォトダイオードの配列における夫々のフォトダイオードの間に、上記フォトダイオードとは接続されないダミーフォトダイオードを配置したことを特徴とする光電式エンコーダ。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の光電式エンコーダにおいて、

上記フォトダイオードおよびダミーフォトダイオードの配列における両側部の外側に、上記フォトダイオードとは接続されないダミーフォトダイオードを配置して、上記各フォトダイオードの周囲を上記ダミーフォトダイオードで取囲んだことを特徴とする光電式エンコーダ。

【請求項 7】 請求項 4 乃至請求項 6 の何れか一つに記載の光電式エンコーダにおいて、

上記ダミーフォトダイオードは、互いに電氣的に接続されて接地されていることを特徴とする光電式エンコー

2

ダ。

【請求項 8】 請求項 1 乃至請求項 3 の何れか一つに記載の光電式エンコーダにおいて、

上記各フォトダイオードの出力信号あるいは上記配線手段の出力信号のうち位相が  $180$  度ずれている 2 つの出力信号をエンコーダ信号に変換する比較器を備えたことを特徴とする光電式エンコーダ。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の光電式エンコーダにおいて、

上記複数のフォトダイオードは、上記発光手段の光軸に対して対称に配置されていることを特徴とする光電式エンコーダ。

【請求項 10】 請求項 8 に記載の光電式エンコーダにおいて、

上記発光手段は、発光ダイオードと、上記発光ダイオードの光軸上における上記発光ダイオードとフォトダイオードとの間に配置されたコリメーティングレンズで構成されていることを特徴とする光電式エンコーダ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、受光素子を用いて移動体の位置、移動速度、移動方向等の変位情報を検出する光電式エンコーダに関する。

【0002】

【従来の技術】 特定の径路に沿って移動する物体の位置および動きを検出する装置として、一定間隔でスリットが穿設されている移動体を発光素子と受光素子との間の光路を遮断するように移動させる光電式エンコーダが開発されている。

【0003】 図 9 は、従来の光電式エンコーダの要部を示す。移動方向に一定のピッチ  $P$  で穿設された  $(1/2)P$  の幅のスリット 2a、2b、…を有する移動体 1 を挟んで、移動体 1 の手前側には発光素子（図には表れていない）配置する一方、移動体 1 の向こう側には受光素子が配置されている。そして、上記発光素子からの光がスリット 2 を通過して上記受光素子で検出されるようになっている。

【0004】 上記発光素子としては、通常 1 つの素子を用いて光源を 1 つにしている。これに対して、上記受光素子は、移動方向及び移動速度の検出が可能になるように、略  $(1/4)P$  の幅を有する 4 つのフォトダイオード 3a～3d を、 $(1/4)P$  の配列ピッチでスリット 2 の配列方向に隣接配置して構成されている。そして、1 つ置きのフォトダイオード対（3a、3c；3b、3d）からの出力信号は比較器（図示せず）に入力され、比較されて位相が  $90$  度異なる出力信号が生成される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従

3

来の光電式エンコーダにおいては、以下のような問題がある。すなわち、スリット2の配列方向に、スリット2の配列ピッチPの1/4のピッチで略(1/4)Pの幅を有する4つのフォトダイオード3a~3dを配置している。そのために、隣接するフォトダイオード3a、3b間には殆ど間隔が無くなり、分解能が低下する。

【0006】したがって、上記隣接するフォトダイオード3a、3b間には、両フォトダイオード3a、3bの間を区切る手段(不感体あるいは遮光マスク等)を形成する必要がある、各フォトダイオード3の幅は実質的に(1/4)Pにすることができないのである。

【0007】ところで、プリンタの印字タイミング検出等に用いられる光電式エンコーダにおいては、移動体1のスリット2のピッチが70.5μm程度となり、フォトダイオード3の幅は原理上約17.6μmとなる。その場合、各フォトダイオード3の間を区切る上記手段に5μm~10μmを必要とすると、被検出体1の変位情報を検出するためのフォトダイオード3の有効幅が約12.6μm~7.6μmと減少になってしまい、検出信号の出力値が小さくなる。また、検出信号の出力値が小さくなるために隣接した別チャンネルの信号のクロストークの影響を受けやすくなり、検出信号のS/N比の低下につながる。

【0008】このことは、上述のような検出信号が上記比較器に入力された際に、上記比較器で生成される出力信号の伝達特性精度のバラツキに大きく影響するのである。

【0009】そこで、この発明の目的は、分解能の向上が図れ、且つ、クロストークを軽減して検出信号のS/N比の低下を抑制できる光電式エンコーダを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明は、所定幅を有する複数のスリットが上記所定幅の2倍のピッチで配列された移動体の両側に発光手段と受光手段とを相対向させて配置し、上記発光手段から受光手段への照射光を上記移動体の動きに応じて変調させ、この変調照射光に基づいて上記移動体の移動情報を得る光電式エンコーダにおいて、上記受光手段は、上記スリットの配列ピッチの1/2の幅を有する4つのフォトダイオードを、nを正の整数として、上記スリットの配列ピッチの(3/4)n倍である所定配列ピッチで上記スリットの移動方向に列状に配置して構成されていることを特徴としている。

【0011】上記構成によれば、移動体のスリットの配列ピッチをPとすると、上記スリットの幅とフォトダイオードの幅とは共に(1/2)Pであって同じ幅を有する。また、(1/2)Pの幅を有する上記フォトダイオードが(3/4)nPの配列ピッチで配列されるため、隣接したフォトダイオード間には(1/4)P以上の隙間がで

4

きる。したがって、1つのフォトダイオードの受光幅が上記スリットの幅に整合した状態で隣接フォトダイオード間に十分な間隔が形成されて、隣接した別チャンネルの信号のクロストークの影響が軽減される。その結果、分解能の向上が図られ、上記フォトダイオードによる検出信号のS/N比が向上されるのである。

【0012】また、この発明の光電式エンコーダは、上記4つのフォトダイオードを、実質的に同一の形状および寸法に成すことが望ましい。

【0013】上記構成によれば、上記4つのフォトダイオードの光電変換特性が揃えられ、上記移動体の移動情報が精度よく得られる。

【0014】また、この発明の光電式エンコーダは、上記受光手段を上記4つのフォトダイオードでなるフォトダイオードグループを列状に複数配置して構成し、上記各フォトダイオードグループにおいて、上記スリットからのずれ量が同じフォトダイオードの出力同士を互いに接続する配線手段を備えることが望ましい。

【0015】上記構成によれば、各フォトダイオードグループにおける上記スリットからのずれ量が同じフォトダイオードの出力同士は配線手段によって互いに接続されているので、実質的に受光面積が増やされたと同じことになる。したがって、上記検出信号のS/N比の更なる向上が図られる。

【0016】また、この発明の光電式エンコーダは、上記フォトダイオードの配列における両端部の外側に、上記フォトダイオードとは接続されないダミーフォトダイオードを配置することが望ましい。

【0017】上記構成によれば、上記検出信号に対してノイズ成分となる漏れ電流の影響が軽減されて、上記検出信号のS/N比の更なる向上が図られる。

【0018】また、この発明の光電式エンコーダは、上記フォトダイオードの配列における夫々のフォトダイオードの間に、上記フォトダイオードとは接続されないダミーフォトダイオードを配置することが望ましい。

【0019】上記構成によれば、各フォトダイオード間に何も施すことなくダミーフォトダイオードが設置される。こうして、上記検出信号のS/N比の更なる向上が図られる。

【0020】また、この発明の光電式エンコーダは、上記フォトダイオードおよびダミーフォトダイオードの配列における両側部の外側に、上記フォトダイオードとは接続されないダミーフォトダイオードを配置して、上記各フォトダイオードの周囲を上記ダミーフォトダイオードで取囲むことが望ましい。

【0021】上記構成によれば、上記各フォトダイオードの周囲が上記ダミーフォトダイオードで取囲まれて、上記検出信号のS/N比の更なる向上が図られる。

【0022】また、この発明の光電式エンコーダは、上記ダミーフォトダイオードを、互いに電氣的に接続して

5

接地することが望ましい。

【0023】上記構成によれば、上記ダミーフォトダイオードの総ては接地されているために、上記ノイズ成分の影響が確実に軽減される。

【0024】また、この発明の光電式エンコーダは、上記各フォトダイオードの出力信号あるいは上記配線手段の出力信号のうち位相が180度ずれている2つの出力信号をエンコーダ信号に変換する比較器を備えることが望ましい。

【0025】上記構成によれば、各比較器によって、互いに電気角で90度の位相差を有する信号が生成される。こうして、上記各信号の周期と一方の信号に対する他方の信号の位相の進み遅れとからなる上記移動情報が得られる。

【0026】また、この発明の光電式エンコーダは、上記複数のフォトダイオードを、上記発光手段の光軸に対して対称に配置することが望ましい。

【0027】上記構成によれば、光源の照射強度分布に対して上記複数のフォトダイオードがバランスよく配置され、上記比較器からの信号の伝達特性精度の安定化が図れる。

【0028】また、この発明の光電式エンコーダは、上記発光手段を、発光ダイオードと、この発光ダイオードの光軸上における上記発光ダイオードとフォトダイオードとの間に配置されたコリメーティングレンズで構成することが望ましい。

【0029】上記構成によれば、コリメーティングレンズによって発光ダイオードからの照射光が平行化される。したがって、上記発光ダイオードとフォトダイオードとの間における上記移動体の位置変動による受光側への光照射状態の変動が少なくなる。こうして、上記比較器からの信号の伝達特性精度の更なる安定化が図れる。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、この発明を図示の実施の形態により詳細に説明する。図1は、本実施の形態の光電式エンコーダにおける信号形成用のフォトダイオードと移動体のスリットとの位置関係を示す図である。

【0031】移動体11には、移動方向に一定の配列ピッチPで(1/2)Pの幅を有するスリット12が穿設されている。そして、移動体11の向こう側には、一つの半導体チップ上に形成された4つのフォトダイオード13a~13dが配置されている。この4つのフォトダイオード13a~13dの夫々は(1/2)Pの幅を有し、移動体11の経路に沿って(3/4)Pのピッチ(電気角270度)で配置されている。各フォトダイオード13a~13dは、上述のごとく同一半導体チップ上に各々電氣的に絶縁された状態で作成されている。そして、図2に示すように、移動体11の矢印「⇒」方向への変位によって、各フォトダイオード13は、270度の位相差を有する三角波状態の光電流波形14a、14b、14c、14d

6

を出力するのである。

【0032】上記フォトダイオード13a~13dから出力される各光電流の夫々は、増幅器(図示せず)によって増幅され、図3に示すように、180度の位相差を有する光電流14a(A+)と光電流14c(A-)、および、光電流14b(B-)と光電流14d(B+)が、対になって比較器15a、15bに入力されて各入力信号のレベルが比較される。

【0033】その結果、図3に示すように、上記光電流14a、14b、14c、14dに基づいて、矩形波で示される90度((1/4)P)の位相差を有する2つの出力信号V<sub>0A</sub>、V<sub>0B</sub>が得られ、この出力信号V<sub>0A</sub>、V<sub>0B</sub>の周期から移動体11の移動速度が得られ、出力信号V<sub>0A</sub>、V<sub>0B</sub>の一方に対する他方の位相の進み遅れから移動体11の移動方向が得られるのである。尚、フォトダイオード13a~13dからの光電流を増幅し、比較器15a、15bによって矩形波に変換する具体的処理は、特公平3-76428号公報に開示されている。

【0034】このように、本実施の形態においては、上記移動体11に穿設されたスリット12の配列ピッチPに対して(1/2)Pの幅を有する4つのフォトダイオード13a~13dを、(3/4)Pのピッチ(電気角270度)で配置している。したがって、各フォトダイオード13a~13dの間には(1/4)Pの間隔を設けることができる。

【0035】すなわち、上記スリット12のピッチを70.5μmとすると、スリット12およびフォトダイオード13の幅は35.25μmとなり、各フォトダイオード13の間隔は17.62μmとなる。したがって、特に、不感体あるいは遮光マスク等の各フォトダイオード13の間を区切る手段を設ける必要がなく、一つのフォトダイオード13の受光幅を移動体11のスリット12の幅に整合させた状態で、各フォトダイオード13の間には十分な間隔を設けることができ、隣接した別チャンネルの信号のクロストークの影響を軽減できる。その結果、各フォトダイオード13からの検出信号の分解能の向上を図ることができ、上記検出信号のS/N比の低下を抑制できるのである。

【0036】尚、上記実施の形態においては、(1/2)Pの幅を有するフォトダイオード13を(3/4)Pのピッチで配置しているが、この発明はこれに限定されるものではない。要は、nを正の整数として、(3/4)nPのピッチで配置すれば同じ効果が得られるのである。

【0037】図4は、他の実施の形態に係るフォトダイオード21の配列状態を示す。図1における4つのフォトダイオード13a~13dにおいて、上記フォトダイオード13dに隣接して(1/4)Pの間隔で5つ目のフォトダイオード13eを設けた場合に、その5つ目のフォトダイオード13eとスリット12dとの位置関係は、1つ目のフォトダイオード13aとスリット12aとの位置関

7

係と同じになる。つまり、図4に示すように、4つの連続したフォトダイオード21a~21dと、これに続く4つの連続したフォトダイオード21e~21hとにおいて、各一对のフォトダイオード21a, 21e; 21b, 21f; 21c, 21g; 21d, 21hは、スリット12に対して同じ位置関係を有しており、出力信号も同じである。

【0038】そこで、本実施の形態においては、上記一对のフォトダイオード21a, 21eの出力を一つに接続し、一对のフォトダイオード21b, 21fの出力を一つに接続し、一对のフォトダイオード21c, 21gの出力を一つに接続し、一对のフォトダイオード21d, 21hの出力を一つに接続するのである。こうすることによって、図1における各フォトダイオード21a, 21b, 21c, 21dの出力を2倍にすることができ、検出信号のS/N比の更なる向上を図ることができるのである。

【0039】図5は、他の実施の形態に係るフォトダイオード25の配列状態を示す。本実施の形態においては、図1に示す光電式エンコーダの場合と同様に、4つのフォトダイオード25a~25dを移動体(図示せず)の移動方向に配列する。そして、一端のフォトダイオード25aの外側と他端のフォトダイオード25dの外側とは、ダミーフォトダイオード26a, 26bを配置している。そして、ダミーフォトダイオード26a, 26bを互いに電氣的に接続すると共に接地することによって、各フォトダイオード25とは電氣的に絶縁されてエンコーダ出力信号形成に直接寄与しないようにしている。

【0040】上記ダミーフォトダイオード26a, 26bは、各フォトダイオード25の信号電流に対してノイズとなる漏れ電流を電氣的に接地するのである。こうすることによって、各フォトダイオード25a~25dからの出力信号のS/N比の低下を抑制できるのである。

【0041】図6は、図5に示す実施の形態における変形例を示す。図6においては、図1と同様に、移動体(図示せず)に穿設されたスリット(図示せず)の配列ピッチPに対して $(1/2)P$ の幅を有する4つのフォトダイオード31a~31dを $(3/4)P$ のピッチ(電気角270度)で配置して、各フォトダイオード31a~31dの間には $(1/4)P$ の間隔を設けている。

【0042】そして、一端のフォトダイオード31aの外側と他端のフォトダイオード31dの外側とは、ダミーフォトダイオード32a, 32bを配置している。さらに、ダミーフォトダイオード32a, フォトダイオード31a~31dおよびダミーフォトダイオード32bの配列の両側部の外側には、ダミーフォトダイオード32c, 32dを配置している。そして、4つのフォトダイオード31a~31dを実質的に囲むダミーフォトダイオード32a~32dを互いに電氣的に接続すると共に接地することによって、各フォトダイオード31とは電氣的に絶縁されてエンコーダ出力信号形成に直接寄与しないよう

8

にしている。

【0043】さらに、本変形例においては、上記4つのフォトダイオード31a~31dの間にも、略 $(1/4)P$ の幅を有するダミーフォトダイオード33a~33cを配置して、漏れ電流による各フォトダイオード31からの出力信号に対する影響をさらに軽減するようにしている。

【0044】尚、上記各実施の形態における光電式エンコーダは、例えば発光素子で成る1つの光源を有している。したがって、図1の場合には、図7に示すように、4つのフォトダイオード13a~13dを、上記1つの光源の光軸Oに対して対称に配置することによって、上記光源の照射強度分布に対してバランス良く検出系を構成することができる。

【0045】また、図8は、図1に示す光電式エンコーダの検出系の断面図を示す。移動体11を挟んで一方側には、半導体発光チップ41が封入された発光素子42が配置されている。また、他方側には、半導体受光チップ43が封入された受光素子44が配置されている。

尚、発光素子42と受光素子44とはケース45内に収納されている。そして、半導体発光チップ41と半導体受光チップ43とを結ぶ光軸上における発光素子42の前には、発光素子42の照射光を平行化するためのコリメーティングレンズ46を配置している。こうすることによって、発光素子42と受光素子44との間における移動体11の位置変動による受光側への光照射状態の変動を少なくすることができるのである。

【0046】

【発明の効果】以上より明らかなように、この発明の光電式エンコーダは、移動体に対して発光手段の反対側に位置する受光手段は、上記移動体のスリットの配列ピッチをPとした場合に、 $(1/2)P$ の幅を有する4つのフォトダイオードを、nを正の整数として $(3/4)nP$ の配列ピッチで配置して構成されているので、上記スリットの幅とフォトダイオードの幅とは同じ幅を有すると共に、隣接したフォトダイオード間には $(1/4)P$ 以上の隙間ができる。したがって、1つのフォトダイオードの受光幅が上記スリットの幅に整合した状態で、隣接フォトダイオード間に十分な間隔を形成できる。

【0047】すなわち、この発明の発明によれば、クロストークの影響を軽減して、分解能の向上を図り、上記フォトダイオードによる検出信号のS/N比を向上できるのである。

【0048】また、この発明の光電式エンコーダは、上記4つのフォトダイオードを実質的に同一の形状および寸法にすれば、上記4つのフォトダイオードの光電変換特性を揃えることができ、上記移動体の移動情報を精度よく得ることができる。

【0049】また、この発明の光電式エンコーダは、上記受光手段を上記4つのフォトダイオードでなるフォト

9

ダイオードグループを列状に複数配置して構成し、上記スリットからのずれ量が同じであるフォトダイオードの出力同士を配線手段で接続すれば、実質的に受光面積を増やすことができる。したがって、上記検出信号のS/N比を更に向上できる。

【0050】また、この発明の光電式エンコーダは、上記フォトダイオードの配列における両端部の外側に、上記フォトダイオードとは接続されないダミーフォトダイオードを配置すれば、ノイズ成分となる漏れ電流の影響を軽減して上記検出信号のS/N比を更に向上できる。

【0051】また、この発明の光電式エンコーダは、上記フォトダイオードの配列における夫々のフォトダイオードの間に、上記フォトダイオードとは接続されないダミーフォトダイオードを配置すれば、上記検出信号のS/N比の更なる向上を図ることができる。

【0052】また、この発明の光電式エンコーダは、上記各フォトダイオードの周囲を上記ダミーフォトダイオードで取囲めば、上記検出信号のS/N比の更なる向上を図ることができる。

【0053】また、この発明の光電式エンコーダは、上記ダミーフォトダイオードを互いに電気的に接続して接地すれば、上記ノイズ成分の影響を確実に軽減できる。

【0054】また、この発明の光電式エンコーダは、上記各フォトダイオードの出力信号あるいは上記配線手段の出力信号のうち180度位相がずれている2つの出力信号をエンコーダ信号に変換する比較器を備えれば、互いに電気角で90度の位相差を有する信号を生成できる。したがって、上記各信号の周期と一方の信号に対する他方の信号の位相の進み遅れとを上記移動情報として得ることができる。

【0055】また、この発明の光電式エンコーダは、上記複数のフォトダイオードを上記発光手段の光軸に対して対称に配置すれば、上記比較器からの信号の伝達特性精度の安定化を図ることができる。

【0056】また、この発明の光電式エンコーダは、上記発光手段を、発光ダイオードと、この発光ダイオードの光軸上における上記発光ダイオードとフォトダイオ

10

ードとの間に配置されたコリメーティングレンズで構成すれば、上記移動体の位置変動による受光側への光照射状態の変動を少なくできる。したがって、上記比較器からの信号の伝達特性精度を更に安定化させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の光電式エンコーダにおけるフォトダイオードと移動体のスリットとの位置関係を示す図である。

【図2】 図1における移動体の変位によって各フォトダイオードから出力される光電流の波形を示す図である。

【図3】 図2に示す光電流に基づく比較器からの出力信号V<sub>OA</sub>、V<sub>OB</sub>の波形を示す図である。

【図4】 図1とは異なるフォトダイオードの配列状態を示す図である。

【図5】 図1および図4とは異なるフォトダイオードおよびダミーフォトダイオードの配列状態を示す図である。

【図6】 図1、図4および図5とは異なるフォトダイオードおよびダミーフォトダイオードの配列状態を示す図である。

【図7】 図1におけるフォトダイオードの光源の光軸に対する配置状態を示す図である。

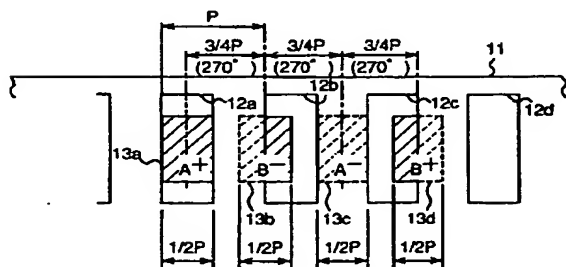
【図8】 図1に示す光電式エンコーダの検出系の断面図である。

【図9】 従来の光電式エンコーダにおけるフォトダイオードと移動体のスリットとの位置関係を示す図である。

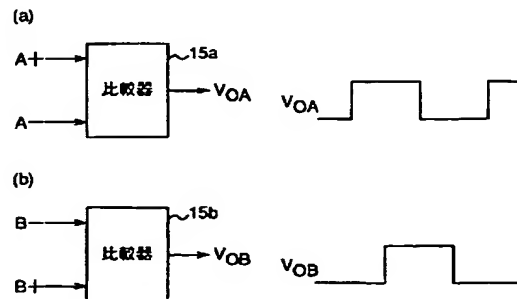
【符号の説明】

11…移動体、 12…スリット、 13、21、25、31…フォトダイオード、 15…比較器、 26、32、33…ダミーフォトダイオード、 41…半導体発光チップ、 42…発光素子、 43…半導体受光チップ、 44…受光素子、 46…コリメーティングレンズ。

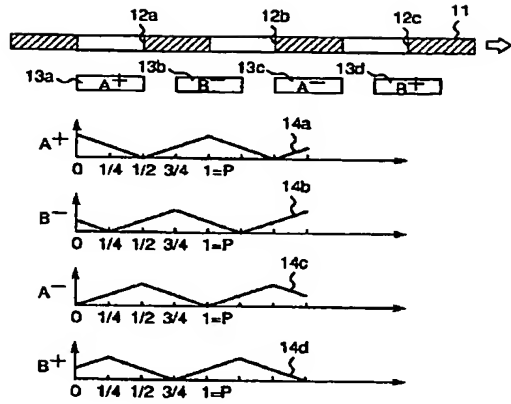
【図1】



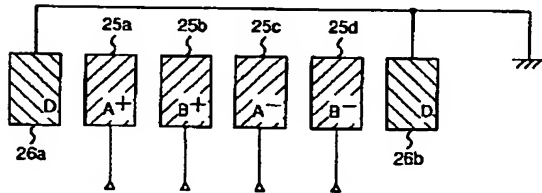
【図3】



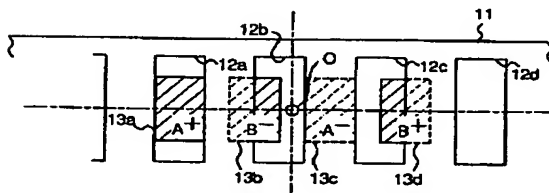
【図 2】



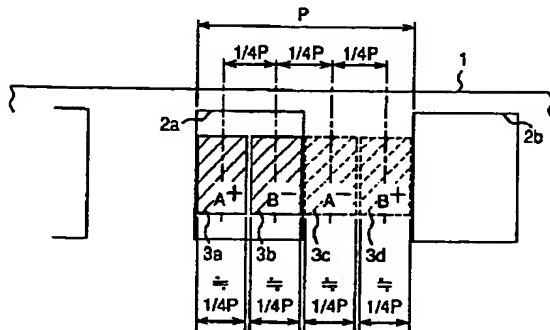
【図 5】



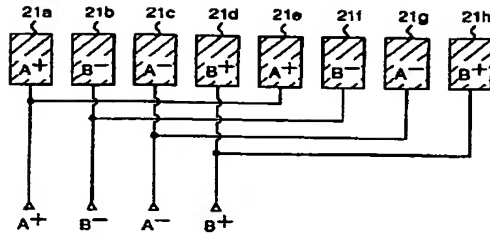
【図 7】



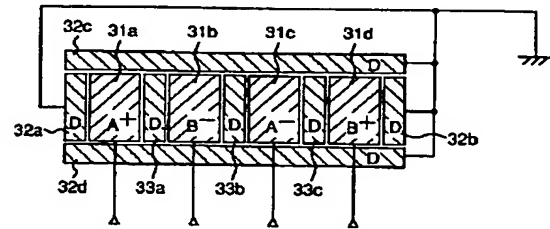
【図 9】



【図 4】



【図 6】



【図 8】

